

Uniwersalny sterownik logiczny LOGO!, część 2

LOGO!

LOGO! z punktu widzenia automatyka

W drugiej części artykułu przybliżymy podstawowe cechy użytkowe LOGO! Nieco uwagi poświęcimy także niezwykle atrakcyjnemu oprogramowaniu LOGO!Soft, które firma Siemens opracowała z myślą o ułatwieniu tworzenia i testowania implementowanych w sterowniku programów.



Co potrafi LOGO!?

Jak wspomniano w pierwszej części artykułu, LOGO! jest wyposażony w sześć wejść cyfrowych i cztery wyjścia. Dopuszczalne jest tworzenie złożonych powiązań logicznych pomiędzy stanami wejściowymi i wyjściowymi, przy

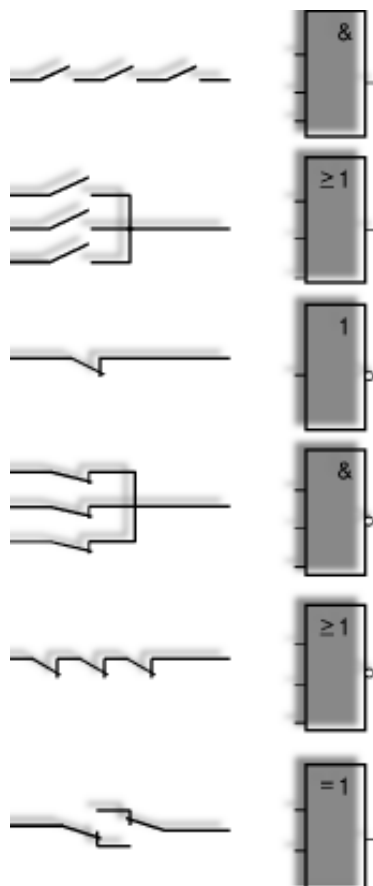
czym mogą to być proste zależności logiczne, czasowe lub licznikowe. Do tworzenia tych zależności wykorzystuje się szereg funkcji, które można podzielić na dwie zasadnicze grupy: funkcje podstawowe (ang. General Function) oraz funkcje specjalne (ang. Special Function).

Na rys.1 przedstawione zostały symbole funkcyjnych logicznych, związane z grupą funkcji podstawowych. Do tej grupy należą:

- 3-wejściowa bramka AND;
- 3-wejściowa bramka OR;
- inwerter;
- 3-wejściowa bramka NAND;
- 3-wejściowa bramka NOR;
- bramka ExOR.

Działanie tych funkcyjnych logicznych jest zgodne z tablicami prawdy odpowiadających im funkcji logicznych. Proste schematy elektryczne, znajdujące się po lewej stronie rys.1, przedstawiają przełącznikowe odpowiedniki realizowanych funkcji. W prawej części tego rysunku przedstawione zostały symbole graficzne funkcyjnych logicznych. Każdy z bloków grupy GF ma trzy wejścia (z wyjątkiem inwertera, który ma jedno wejście) i jedno wyjście. Wejścia nie używane można podłączyć na stałe do wybranego poziomu logicznego (dla AND i NAND do "1", a dla OR i NOR do "0").

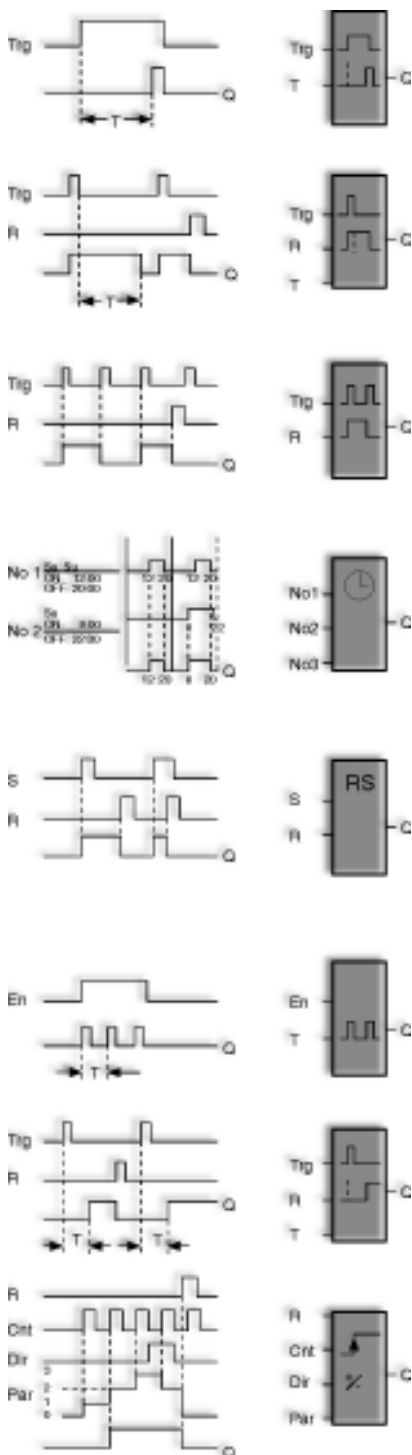
Bardzo bogate możliwości oferują moduły wchodzące w skład grupy funkcyjnych specjalnych. Na rys.2



Rys.1.

Wymagania programu LOGO!Soft

- ✓ Windows 3.1/3.11
- ✓ zalecany komputer z procesorem 486DX2 lub lepszym
- ✓ minimum 4MB pamięci RAM
- ✓ minimum 3MB wolnego miejsca na dysku twardym
- ✓ mysz
- ✓ kolorowa karta grafiki - optymalna jest VGA lub SVGA
- ✓ do konfigurowania LOGO! komputer musi być wyposażony w interfejs RS232



Rys.2.

znajdują się symbole graficzne modułów tej grupy, wraz z wykresami obrazującymi ich sposób działania. Omówimy je w kolejności jak na rys.2:

- **Moduł opóźnionego włączenia**
Wejście oznaczone *Trg* umożliwia wyzwolenie konfigurowalnego układu czasowego, dzięki czemu po zadanim czasie jest uaktywniane wyjście tego modułu.
- **Moduł opóźnionego wyłączenia**
Umożliwia wyłączenie sterowa-

nego układu po zadanim czasie. Zastosowany timer jest retriggerowalny, dodatkowo wyposażony w wejście asynchronicznego zerowania.

- **Moduł przekaźnika impulsowego**
Jest to odpowiednik cyfrowego przerzutnika typu T, z asynchronicznym wejściem zerowania.
- **Moduł zegara sterującego**
Jest on dostępny tylko w wersji LOGO! z literą „R” w oznaczeniu. W praktyce jest to zegar czasu rzeczywistego, z możliwością konfigurowania trzech niezależnych cykli włącz\wyłącz. Funkcjonalnie odpowiadają one krzywkom stosowanym w zegarach elektromechanicznych, dotychczas bardzo popularnych w systemach automatyki. Zegar czasu rzeczywistego jest wyposażony w zasilanie awaryjne, które umożliwia jego pracę po zaniku napięcia zasilającego przez ok. 8 godzin.
- **Moduł przekaźnika zatraskowego**
Jest to odpowiednik asynchronicznego przerzutnika RS.
- **Moduł generatora impulsów**
Przy pomocy tego modułu jest możliwe generowanie przebiegu prostokątnego o wypełnieniu 50% i minimalnym czasie trwania każdego poziomu 0,1sek. Dzięki zastosowaniu wejścia zezwalającego *En*, generacja przebiegu jest uaktywniana w wybranych momentach.
- **Moduł opóźnionego załączenia z podtrzymaniem**
Jest to połączenie modułu generatora opóźnionego załączenia z przerzutnikiem RS. Odmierzanie czasu *T* rozpoczyna się po wyzwoleniu poziomem „1” na wejściu *Trg*. Wyzerowanie wy-



Rys.3.

jęcia *Q* wymaga podania stanu logicznego „1” na wejściu *R*. Maksymalny czas zliczania jaki można zadać wynosi 99 godzin i 59 minut.

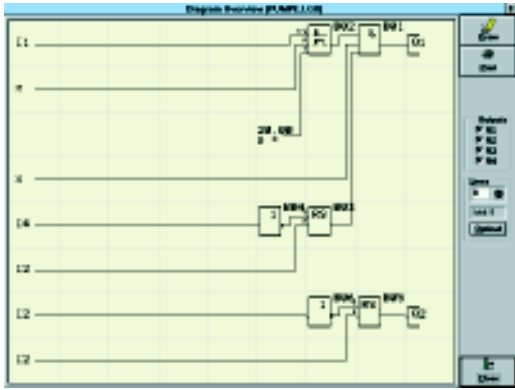
- **Moduł licznika zdarzeń**
Jest to dwukierunkowy licznik impulsów pojawiających się na wejściu *Cnt* z wbudowanym komparatorem. Jeżeli liczba zliczonych impulsów jest równa parametrowi *Par*, to wyjście *Q* jest ustawiane. Zerowanie licznika i przerzutnika wyjściowego jest możliwe poprzez podanie stanu „1” na asynchroniczne wejście zerujące *R*.

Tak więc konstruktorzy LOGO! przygotowali szereg niezwykle użytecznych modułów, które można bezpośrednio stosować w projektowanych systemach. Parametry pracy wszystkich modułów można weryfikować podczas pracy sterownika (są one wyświetlane na wskaźniku LCD), możliwe jest także modyfikowanie ich wartości w dowolnym momencie.

Poprzez łączenie ze sobą podstawowych modułów SF i GF można tworzyć niezwykle złożone układy logiczne. Niestety istnieje pewne ograniczenia, o których należy pamiętać podczas tworzenia projektu programu. Pierwsze z nich wynika z ograniczonej pojemności

Tabela 1.

Funkcja	Liczba parametrów opisujących	RAM	Liczba wykorzystanych liczników czasu	Liczba bloków
Funkcje podstawowe	0	0	0	1
Opóźnione załączenie	1	1	1	1
Opóźnione wyłączenie	2	1	1	1
Przekaźnik impulsowy	0	1	0	1
Zegar sterujący	6	2	0	1
Przekaźnik zatraskowy	0	1	0	1
Generator impulsów zegarowych	1	1	1	1
Opóźnione załączenie z podtrzymaniem	2	1	1	1
Licznik zdarzeń	2	2	0	1
Maksymalna ilość modułów w LOGO!	27	24	10	30



Rys.4.

pamięci sterownika, która jest przeznaczona na przechowywanie programu i parametrów niektórych bloków.

W tab.1 zestawiono informacje o „pamięciożerności“ poszczególnych modułów. Drugim, równie istotnym ograniczeniem jest maksymalna liczba bloków, które można połączyć kaskadowo pomiędzy dowolne wejście i dowolne wyjście. Dopuszczalne jest tworzenie projektów 7-warstwowych, co wystarcza w większości aplikacji.

W przypadku, gdy realizowany projekt wymaga zastosowania większej liczby układów połączonych kaskadowo, jest możliwe podzielenie jej na dwie mniejsze części i połączenie ich w szereg poprzez zaciski zewnętrzne. Niezbędne jest do tego celu zastosowanie dodatkowych przełączników lub transpatorów na zewnątrz sterownika, co nieco komplikuje połączenia zewnętrzne, pozwala jednak w stosunkowo prosty sposób ominąć to ograniczenie.

Rys.5.



moduły czasowe, zaimplementowane w LOGO!, wynosi ok. 1%, co daje błąd ± 36 sek./h. Jest to oczywiście wartość skrajna, bo w praktyce błąd odmierzenia czasu jest znacznie mniejszy.

Programowanie LOGO!

Przygotowany wcześniej program można wprowadzić do pamięci przy pomocy klawiatury znajdującej się

na obudowie sterownika lub przy pomocy interfejsu szeregowego z nadrzędnego komputera PC. Niezależnie od sposobu programowania sterownika, program jest zawsze wpisywany do nieulotnej pamięci EEPROM, skąd każdorazowo można go uruchamiać i modyfikować.

W przypadku programowania bezpośredniego (z klawiatury), poszczególne moduły i sposoby wzajemnego ich łączenia ustala się przy pomocy czterech przycisków kursorów, przycisku potwierdzenia (OK) i zaprzeczenia (ESC). Jest to bardzo prosty sposób konfigurowania sterownika, wymaga jednak od użytkownika

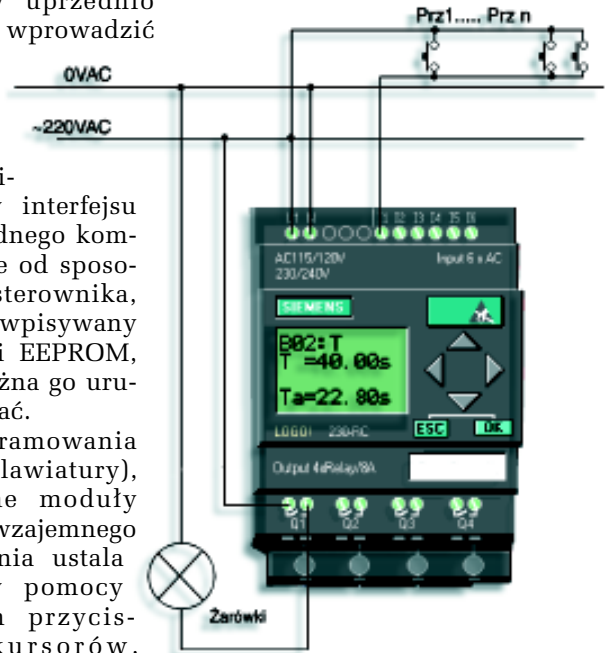
sporej wyobraźni, ponieważ na wyświetlaczu zawsze prezentowany jest symbol modułu modyfikowanego. Pozostałe moduły znajdują się w pamięci sterownika, lecz nie są widoczne w polu wyświetlacza.

Znacznie prostszym sposobem zaprogramowania LOGO! i weryfikacji przygotowanego algorytmu działania jest wykorzystanie komputera PC z zainstalowanym oprogramowaniem LOGO!Soft. Przy pomocy tego programu można skonfigurować LOGO! w sposób identyczny, jak przy pomocy klawiatury. Po wprowadzeniu programu można zweryfikować jego działanie, bez konieczności fizycznego podłączenia sterownika do układu.

Na rys.3 przedstawiono widok ekranu po rozpoczęciu cyklu programowania. Rys.4 przedstawia przykładowy schemat połączeń lo-

gicznych pomiędzy blokami tworzącymi projekt. Schematu tego nie można edytować bezpośrednio, służy on tylko orientacji w strukturze projektu.

Symulację działania projektowanego sterownika można przeprowadzić operując ręcznie (przy pomocy myszy) przełącznikami we-



Rys.7.

jęciowymi (rys.5), jednocześnie obserwując zmiany stanów na wyjściach sterownika. Na ekranie LOGO!, widocznym na rys.5, wyświetlane są parametry jednego z zastosowanych w programie układów czasowych. Parametr ten można modyfikować podczas pracy sterownika bez zaburzania jego pracy.

Po weryfikacji projektu jest możliwe załadowanie go do pamięci sterownika. Niezbędny do tego celu jest specjalny kabel zakończony z jednej strony 9-stykowym złączem RS232, a z drugiej strony specjalnym złączem 6-stykowym. Przy pomocy LOGO!Soft program wpisany do pamięci sterownika można wczytać do komputera i dowolnie go modyfikować.

Program wpisany do pamięci nieulotnej EEPROM można przepisać do dodatkowych modułów EEPROM, które są dołączane poprzez złącze portu szeregowego. Jest to jeden z prostszych sposobów powielania programu dla wielu sterowników, co może mieć duże znaczenie w małoseryjnej produkcji sterowników na zamówienie.



Rys.6.

Przykładowa aplikacja LOGO!

Ze względu na bardzo elastyczną konstrukcję LOGO!, można nim zastąpić praktycznie każdy prosty układ sterujący, np. zegar załączający oświetlenie na klatce schodowej, kontroler zaniku faz itp. Podręcznik do LOGO! przygotowany przez firmę Siemens prezentuje 6 różnych aplikacji.

Aby nieco przybliżyć Czytelnikom sposób tworzenia oprogramowania, przedstawimy jeden łatwy w zrozumieniu przykład jego zastosowania. Będzie to automat sterujący oświetleniem na klatce schodowej, umożliwiający włączenie światła na z góry określony czas (w projekcie założono, że będzie on wynosił 3 minuty 30 sekund) lub na stałe. Włączenie światła na stałe wymaga przytrzymania przycisku włączającego oświetlenie na czas dłuższy niż 5 sekund.

Na rys. 6 przedstawiono schemat ilustrujący działanie programu. Pokróćce go omówimy. Pomocą będzie schemat elektryczny z rys.7.

Moduł oznaczony A jest modulem opóźnionego wyłączenia, który generuje na swoim wyjściu poziom logicznej „1” po wyzwoleniu sygnałem z wejścia Trg. Parametr T określa czas zapalenia żarówek po naciśnięciu przycisku Prz. Sygnał z wyjścia modułu A jest podawany na jedno z wejść bramki OR, którą oznaczono na schemacie z rys.4 literą D. Pojawienie się na jednym z wejść tej bramki wysokiego poziomu logicznego powoduje zapalenie się żarówek dołączonych do styków przekaźnika.

Jeżeli przycisk Prz będzie wciśnięty przez czas dłuższy niż 5 sek., to na wyjściu modułu B pojawi się stan logiczny „1”. Impulsy wyjściowe tego modułu są dzielone przez

Dodatkowe wyposażenie LOGO!

- X oprogramowanie LOGO!Soft (dostępne na płycie CD-EP1)
- X kabel do programowania sterownika
- X moduł dodatkowej pamięci nieulotnej
- X szczegółowa instrukcja w języku polskim z przykładami zastosowań LOGO!

2 w module C. Każdorazowe przytrzymanie przycisku na czas dłuższy niż 5 sek. powoduje zmianę stanu na wyjściu modułu C, a w konsekwencji na wyjściu bramki D. Krótsze przyciśnięcie wyzwala tylko układ czasowy A. Ponieważ w typowych warunkach światło na klatce schodowej jest włączane z kilku miejsc, zastosowano kilka włączników połączonych równolegle, co widać na schemacie z rys.7.

Piotr Zbysiński, AVT

Oprogramowanie LOGO!Soft jest dostępne na płycie CD-EP1.

Z ostatniej chwili ...



Fot. 1.

Rodzina sterowników LOGO! rozszerzy się w sierpniu i październiku tego roku o szereg nowych wersji. Najważniejsze modyfikacje to zwiększenie liczby wejść i wyjść w sterownikach oznaczonych „L” (np. LOGO! 230RL). Zamiast dotychczasowych sześciu wejść, nowe sterowniki oferują ich aż dwanaście, a w miejsce czterech wyjść - będzie ich osiem. Obudowa tej wersji LOGO! odpowiada 7 modułom DIN (fot. 1).

Kolejną nowością są sterowniki wyposażone w interfejs sieciowy, mające w oznaczeniu literę „B”. (np. LOGO! 24LB11). Za-

stosowano w nich dwuprzewodowy interfejs standardu AS, który umożliwia współpracę LOGO! także z bardziej zaawansowanymi sterownikami przemysłowymi.

Zestawienie najbardziej istotnych właściwości i parametrów nowych sterowników znajduje się w tab.1.

Pewnym modyfikacjom uległy także sterowniki produkowane dotychczas - zegar czasu rzeczywistego w LOGO! 230RC może pracować bez zasilania zewnętrznego aż 80 godzin. Dostępna jest także wersja sterownika zasilana napięciem 24V z wbudowanym zegarem (LOGO! 24RC).

Siemens zadbał także o rozszerzenie elementów tworzących zaplecze sterownikom



Fot. 2.



Fot. 3.

LOGO! W sierpniu '97 mają pojawić się na rynku dwa zasilacze impulsowe, które z zewnątrz wyglądają niemal identycznie jak LOGO! (fot.2). Zasilacze te dostarczają napięcia 24V i mają wydajność prądową 1.3A (LOGO! Power 1.3) oraz 2.5A (LOGO! Power 2.5). Można je wykorzystać do zasilania układów pomocniczych, dodatkowych przekaźników, itp.

Kolejnym uzupełnieniem rodziny LOGO! są dwa typy styczników, które umożliwiają załączanie obciążeń o mocy do 13kW. Przy pomocy tych styczników są usuwane ograniczenia mocy przełączanej przy pomocy standardowych wyjść LOGO! Na fot.3 przedstawiono widok stycznika LOGO! Contact 24. Druga wersja (LOGO! Contact230) przystosowana jest do zasilania bezpośrednio napięciem sieciowym.

Tab.1. Zestawienie podstawowych możliwości nowych wersji sterowników LOGO!

Parametr	LOGO!24L	LOGO!24RL	LOGO!24LB11	LOGO!24RLB11	LOGO!230RL	LOGO!230RCL	LOGO!RLB11
Liczba wejść	12	12	12	12	12	12	12
Liczba wyjść	8	8	8	8	8	8	8
Liczba wejść/wyjść adresowanych poprzez interfejs AS	-/-	-/-	4/4	4/4	-/-	-/-	4/4
Rodzaj i obciążalność wyjścia	Tranzystorowe 300mA	Przekaźnik 10A (obciążenie rezystancyjne)/3A (obciążenie indukcyjne)	Tranzystorowe 300mA	Przekaźnik 10A (obciążenie rezystancyjne)/3A (obciążenie indukcyjne)	Przekaźnik 10A (obciążenie rezystancyjne)/3A (obciążenie indukcyjne)	Przekaźnik 10A (obciążenie rezystancyjne)/3A (obciążenie indukcyjne)	Przekaźnik 10A (obciążenie rezystancyjne)/3A (obciążenie indukcyjne)
Napięcie zasilania	24VDC	24VDC	24VDC	24VDC	85..264VAC	85..264VAC	85..264VAC